

Tahap Kefahaman Kemahiran Mengawal Pembolehubah Dan Membina Hipotesis Dalam Kalangan Pelajar Tahun Empat Program Pendidikan Sains

Shaharom Bin Noordin & Norliza Binti Adrus

Fakulti Pendidikan

Universiti Teknologi Malaysia

Abstrak : Kemahiran Proses Sains merupakan salah satu aspek penting dalam mempelajari Sains. Kebolehan memahami Kemahiran Proses Sains membantu pelajar menguasai ilmu sains dengan lebih baik. Atas kesedaran ini, penyelidik memfokuskan kajian untuk mengetahui tahap kefahaman dua Kemahiran Proses Sains iaitu kemahiran mengawal pembolehubah dan kemahiran membina hipotesis dalam kalangan bakal guru di Universiti Teknologi Malaysia. Reka bentuk kajian yang digunakan adalah berbentuk tinjauan. Penyelidik telah melibatkan dua pembolehubah bebas iaitu jantina dan program pengajian. Seramai 50 orang pelajar lelaki dan perempuan tahun empat Sarjana Muda Sains serta Pendidikan(Sains)-Perdana dan Sarjana Muda Sains serta Pendidikan(Sains)-Program Khas Pensiswazahan Guru telah terlibat dalam kajian ini. Penyelidik telah menggunakan alat kajian yang dinamakan Ujian Pencapaian Tahap Kefahaman Kemahiran Mengawal Pembolehubah dan Membina Hipotesis dengan nilai kebolehppercayaan $\alpha=.87$. Alat kajian ini mengandungi 40 item berbentuk soalan objektif. Analisis statistik deskriptif dalam bentuk min, sisihan lazim, maksimum, minimum serta peratus telah digunakan sebagai tatacara menganalisis data. Hasil daripada kajian yang telah dijalankan memperlihatkan tahap kefahaman kemahiran mengawal pembolehubah dan membina hipotesis adalah sederhana. Terdapat perbezaan tahap kefahaman kemahiran mengawal pembolehubah dan membina hipotesis merentas jantina iaitu sederhana bagi pembolehubah lelaki dan baik bagi pembolehubah perempuan. Terdapat perbezaan tahap kefahaman kemahiran mengawal pembolehubah dan membina hipotesis merentas program pengajian iaitu sederhana bagi pembolehubah Sarjana Muda Sains serta Pendidikan(Sains)-Program Khas Pensiswazahan Guru dan baik bagi pembolehubah Sarjana Muda Sains serta Pendidikan(Sains)-Perdana. Dapatan kajian juga menunjukkan bahawa tahap kefahaman kedua-dua kemahiran yang dikaji masih berada pada tahap yang kurang memuaskan. Oleh itu, penekanan kepada Kemahiran Proses Sains perlu dititikberatkan dalam proses pembelajaran dan pengajaran bagi mencapai matlamat kurikulum sains untuk melahirkan generasi yang mempunyai pengetahuan dalam bidang sains dan teknologi serta mampu mengaplikasikan pengetahuan sedia ada.

Katakunci : kefahaman kemahiran mengawal pembolehubah, membina hipotesis

Pendahuluan

Aspirasi negara yang diilhamkan dalam Wawasan 2020 ialah pencapaian taraf sebuah negara yang maju menjelang tahun 2020. Ini bermakna kemajuan penuh perlu dicapai di dalam semua aspek kehidupan termasuk dari segi ekonomi, politik, sosial, kerohanian, psikologi dan kebudayaan. Hasrat untuk mencapai taraf negara yang benar-benar maju hanya boleh dicapai dengan mengatasi Sembilan cabaran strategik yang telah ditentukan dalam Wawasan 2020. Antara cabarannya ialah:

"menjadikan Malaysia sebuah masyarakat yang berasaskan sains dan yang progresif, iaitu satu masyarakat yang berdaya cipta dan berpandangan jauh, sebuah masyarakat yang bukan sahaja

dapat memanfaatkan teknologi masa kini tetapi turut menjadi penyumbang kepada kemajuan peradaban sains dan teknologi pada masa hadapan (Jabatan Penerangan Malaysia, 2005: 2)."

Namun begitu, bersediakah Malaysia dalam melaksanakan usaha ke arah pembentukan status negara maju ini? Apakah usaha awal yang perlu dilakukan untuk memenuhi kriteria sebagai pemegang status ini? Perlu diingat bahawa dalam memartabatkan nama Malaysia sebagai salah sebuah negara maju di dunia menjelang tahun 2020, masyarakatnya memainkan peranan yang amat penting. Pembentukan masyarakat yang mempunyai semangat ingin tahu dan mencuba, berceklikkan sains, berfikiran terbuka, berkeupayaan membuat keputusan berdasarkan fakta yang nyata dan berbudaya sains dan teknologi perlu diwujudkan. Oleh itu, kurikulum pendidikan sains yang telah digubal merupakan satu pendekatan yang dijangka dapat menghasilkan warga negara yang berbudaya sains dan teknologi.

Daripada kenyataan di atas, jelas menunjukkan kepentingan menguasai KPS dalam usaha menggalakkan minat dan kecenderungan serta pemahaman yang lebih mendalam tentang sains. Maka, melalui kajian ini penyelidik cuba memfokuskan kajian terhadap tahap kefahaman pelajar-pelajar Program Pendidikan Sains dalam menguasai dua KPSB iaitu kemahiran mengawal pembolehubah dan kemahiran membina hipotesis.

Pernyataan Masalah

Pelajar-pelajar tahun empat Program Pendidikan Sains Universiti Teknologi Malaysia mempunyai tahap kefahaman yang kurang memuaskan terhadap dua Kemahiran Proses Sains iaitu kemahiran mengawal pembolehubah dan kemahiran membina hipotesis.

Objektif Kajian

Merujuk kepada pernyataan masalah di atas, maka objektif kajian berikut telah dibina iaitu:

1. Mengetahui tahap kefahaman kemahiran mengawal pembolehubah dan kemahiran membina hipotesis dalam kalangan pelajar tahun empat Program Pendidikan Sains (SPN Perdana/SPN PKPG) Universiti Teknologi Malaysia.
2. Mengetahui tahap kefahaman kemahiran mengawal pembolehubah dan kemahiran membina hipotesis dalam kalangan pelajar tahun empat Program Pendidikan Sains (SPN Perdana/SPN PKPG) Universiti Teknologi Malaysia merentas jantina.
3. Mengetahui tahap kefahaman kemahiran mengawal pembolehubah dan kemahiran membina hipotesis dalam kalangan pelajar tahun empat Program Pendidikan Sains (SPN Perdana/SPN PKPG) Universiti Teknologi Malaysia merentas program pengajian.

Kepentingan Kajian

Kajian ini melibatkan pelajar-pelajar tahun empat Program Pendidikan Sains (SPN Perdana/SPN PKPG) Universiti Teknologi Malaysia. Dapatan kajian ini dapat memberi maklumat balas tentang tahap kefahaman pelajar-pelajar ini. Justeru, penyelidik beranggapan kajian ini dapat memberi manfaat kepada beberapa pihak tertentu seperti Fakulti Pendidikan, universiti, pensyarah-pensyarah, dan bakal-bakal guru itu sendiri.

Penyelidik beranggapan bahawa kajian ini memberi manfaat kepada Fakulti Pendidikan berikutan pihak terbabit terlibat secara langsung dalam menggubal dasar dan kurikulum yang ditawarkan kepada pelajar-pelajar Fakulti Pendidikan. Dua mata pelajaran wajib yang telah diambil oleh pelajar-pelajar tahun empat Program Pendidikan Sains ini iaitu Pendidikan Amali

Sains 1 dan Pendidikan Amali Sains 11 sepatutnya banyak memberikan maklumat berguna kepada mereka berkenaan kerjakerja amali Sains. Pelajar-pelajar ini telah didedahkan dengan aktiviti “*hands-on*” dan dikehendaki menjalankan eksperimen berdasarkan tajuk-tajuk yang telah dipilih. Antara penekanan aktiviti ini adalah perancangan kerja amali, pengendalian sesuatu eksperimen dan penerapan serta aplikasi KPS dan kemahiran manipulatif.

Dapatan kajian ini dapat membantu pihak Fakulti Pendidikan melakukan semakan semula terhadap kurikulum yang digunakan sama ada ia berjaya menilai tahap kefahaman pelajar-pelajar atau sebaliknya. Antara usaha yang boleh dilakukan oleh pihak tersebut ialah memanjangkan waktu pembelajaran amali ataupun membuat penilaian KPS pelajar-pelajar secara individu supaya kemampuan pelajar-pelajar dalam menguasai KPS berada pada tahap yang cemerlang.

Pihak universiti bertanggungjawab atas pengambilan pelajar-pelajar Program Pendidikan Sains setiap tahun. Pihak universiti perlu memantau kebolehan serta kedudukan guru-guru sains ataupun bakal-bakal guru sains sebelum menawarkan tempat kepada mereka untuk mengikuti Program Pendidikan Sains ini. Dapatan kajian ini boleh membantu pihak universiti untuk mengambil inisiatif seperti mengadakan temu duga ataupun ujian KPS kepada calon-calon sebelum menerima mereka untuk mengikuti Program Pendidikan Sains. Ini bertujuan supaya pemilihan pelajar-pelajar ini menepati piawai yang ditetapkan iaitu mampu menguasai KPS sebagai salah satu daripada syarat untuk melanjutkan pelajaran dalam bidang pendidikan sains.

Mata pelajaran Pendidikan Amali Sains 1 dan Pendidikan Amali Sains 11 merupakan mata pelajaran wajib yang harus diikuti oleh pelajar-pelajar Program Pendidikan Sains. Dapatan kajian ini dapat membantu pensyarah-pensyarah untuk menilai keberkesanan dua mata pelajaran amali yang telah diikuti oleh pelajar-pelajar. Jika tahap kefahaman pelajar-pelajar berada di bawah tahap yang memuaskan, pensyarah-pensyarah perlu melakukan semakan terhadap penilaian kerja amali pelajar-pelajar. Pensyarah-pensyarah boleh membuat perancangan pengajaran yang lebih menekankan penguasaan KPS secara individu serta melakukan penilaian kerja amali dengan lebih kerap supaya pelajar-pelajar ini mencapai tahap penguasaan dan kefahaman yang lebih baik dalam KPS.

Dapatan kajian ini juga dapat membantu bakal-bakal guru menilai kebolehan mereka sebelum keluar mengajar selepas tamat pengajian kelak. Mereka boleh mengambil inisiatif dengan memperbanyakkan bahan bacaan berkenaan persediaan menjadi seorang guru yang berwibawa. Antaranya adalah, mereka harus melengkapi diri dengan menguasai KPS dengan baik sebelum mereka menamatkan pengajian seterusnya keluar mengajar kelak. Ini bagi menjamin kualiti mereka sebagai seorang guru yang berwibawa tidak akan dipertikaikan dan ia juga mampu meningkatkan keyakinan mereka semasa menjalankan proses P&P.

Reka Bentuk Kajian

Kajian ini adalah berbentuk tinjauan. Ia dijalankan dengan tujuan untuk mengenal pasti tahap kefahaman kemahiran mengawal pembolehubah dan kemahiran membina hipotesis dalam kalangan pelajar-pelajar tahun empat Program Pendidikan Sains Universiti Teknologi Malaysia. Selain itu, kajian ini juga bertujuan untuk mengenal pasti tahap kemahiran mengawal pembolehubah dan kemahiran membina hipotesis merentas jantina dan program pengajian. Hasil dapatan kajian ini diukur dengan suatu nilai atau kuantiti. Dapatan kajian dibentangkan dalam bentuk analisis statistik deskriptif iaitu data ditunjukkan dalam bentuk yang mudah difahami. Data yang dianalisis dipersembahkan dalam bentuk min, sisihan lazim, maksimum, minimum, julat (*R*), peratus min serta peratus serakan.

Alat kajian yang penyelidik gunakan berbentuk ujian pencapaian yang dinamakan Ujian Pencapaian Tahap Kefahaman Kemahiran Mengawal Pembolehubah dan Membina Hipotesis (UTKPH). Penyelidik telah mengendalikan sendiri alat kajian tersebut termasuk proses pengedaran dan pengumpulan data dengan kerjasama daripada peserta kajian. Pengedaran alat kajian telah dilakukan pada minggu ketiga bulan Januari.

Alat Kajian

Alat kajian yang digunakan dalam kajian ini berbentuk ujian pencapaian yang bertujuan untuk mengenal pasti tahap kefahaman kemahiran mengawal pembolehubah dan kemahiran membina hipotesis. Alat kajian ini dinamakan Ujian Pencapaian Tahap Kefahaman Kemahiran Mengawal Pembolehubah dan Membina Hipotesis (UTKPH) yang diubah suai daripada alat kajian yang dibina oleh Nor Nadia (2007) dan Low (2007). Ujian tersebut mengandungi dua bahagian iaitu Bahagian A dan Bahagian B.

Bahagian A merupakan bahagian yang merangkumi maklumat latar belakang peserta kajian seperti jantina dan program pengajian. Bahagian B pula mengandungi item-item yang bertujuan untuk mengukur kemahiran mengawal pembolehubah dan kemahiran membina hipotesis. Ujian yang dibina mengandungi 40 item iaitu 20 item untuk mengukur kemahiran mengawal pembolehubah dan 20 item lagi untuk mengukur kemahiran membina hipotesis. Ujian ini berbentuk aneka pilihan dan mengandungi empat pilihan jawapan iaitu A, B, C dan D.

Penyelidik telah membuat semakan serta mendapatkan pengesahan alat kajian yang dibina daripada pensyarah yang pakar dalam bidang KPS. Perkara ini dilakukan dengan tujuan menentukan kesahan dalaman alat kajian dari segi isi dan kesesuaian skop item daripada sudut Kurikulum Sains dan juga pentaksiran kerja amali. Selepas membuat semakan daripada pakar, kajian rintis telah dijalankan terhadap 6 orang pelajar Program Pendidikan Sains (SPN) bagi menentukan keboleh percayaan alat kajian dengan mengetahui nilai *Alpha Cronbach* serta menyemak kesesuaian penggunaan bahasa serta arahan.

Jadual 1 Item Kemahiran Mengawal Pembolehubah dan Kemahiran Membina Hipotesis

Kemahiran	Petunjuk Kemahiran	Nombor Item	Jumlah Item
Mengawal Pembolehubah	1. Mengenal pasti pembolehubah dalam satu uji kaji.	1, 7, 15, 25, 32, 37, 39	20
	2. Mengenal pasti pembolehubah dimalarkan, pembolehubah dimanipulasi dan pembolehubah bergerak balas.	2, 8, 9, 26, 27, 28, 29, 33, 36	
	3. Mengenal pasti perkara yang perlu dilakukan kepada pembolehubah yang dimanipulasi.	3, 16, 24, 40	

Membina Hipotesis	1. Mengenal pasti hubungan antara dua pembolehubah.	4, 5, 14, 19, 22, 23, 30, 38,	20
	2. Mencadangkan penjelasan berdasarkan beberapa konsep atau prinsip sains.	6, 11, 12, 17, 18, 21	
	3. Mencadangkan penjelasan dengan memberikan bukti yang tekal, melalui siri pemerhatian.	10, 13, 20, 31, 34, 35	

Kajian Rintis

Selepas alat kajian dibina, penyelidik telah membuat semakan untuk mengesahkan alat kajian tersebut kepada pensyarah yang pakar dalam KPS. Perkara ini dilakukan dengan tujuan menentukan kesahan alat kajian dari segi isi dan kesesuaian skop item daripada sudut Kurikulum Sains dan juga pentaksiran kerja amali. Selepas membuat semakan daripada pakar, kajian rintis dijalankan terhadap 6 orang pelajar Program Pendidikan Sains (SPN) bagi menentukan kebolehan percayaan alat kajian dengan mengetahui nilai *Alpha Cronbach* serta menyemak kesesuaian penggunaan bahasa serta arahan.

Kajian rintis dilakukan terhadap 6 orang pelajar daripada tahun empat SPN untuk mengenal pasti sekiranya terdapat sebarang masalah dalam alat kajian yang dibina dari segi bahasa yang digunakan, arahan, isi kandungan dan kesesuaian item dengan peringkat umur peserta kajian. Pelajar-pelajar yang telah dipilih perlu menjawab kesemua item dalam alat kajian tersebut. Pelajar-pelajar yang terlibat dalam kajian rintis ini dikecualikan daripada menjadi peserta kajian sebenar. Masa bagi peserta terakhir menjawab alat kajian telah direkodkan sebagai satu usaha untuk melihat sama ada peruntukan masa selama satu jam adalah bersesuaian ataupun tidak. Melalui kajian rintis ini, penyelidik telah mempertimbangkan peruntukan masa yang lebih sesuai dalam kajian sebenar yang dijalankan.

Dapatan daripada kajian rintis ini telah dianalisis untuk menentukan nilai kebolehan percayaan alat kajian. Nilai kebolehan percayaan yang diperolehi adalah $\alpha = .87$. Beberapa langkah berjaga-jaga telah diambil semasa kajian rintis ini dijalankan. Antaranya adalah, alat kajian yang digunakan dalam kajian rintis ini telah dikumpulkan sebaik sahaja ujian selesai dijalankan. Ini bagi memastikan maklumat yang terdapat di dalam alat kajian tersebut tidak akan tersebar ke pengetahuan peserta kajian sebenar. Peserta kajian rintis ini juga diingatkan supaya tidak berkomunikasi antara satu sama lain semasa menjawab ujian. Di samping itu, peserta turut diingatkan supaya merahsiakan item yang terdapat di dalam alat kajian tersebut. Ini bertujuan untuk mengawal kebolehan percayaan alat kajian yang digunakan.

Analisis Data

Jadual 2 menunjukkan dapatan kajian bagi menjawab persoalan kajian yang pertama iaitu “Apakah tahap kefahaman kemahiran mengawal pembolehubah dan kemahiran membina hipotesis dalam kalangan pelajar tahun empat Program Pendidikan Sains (SPN Perdana/SPN PKPG) Universiti Teknologi Malaysia?”

Dapatan kajian menunjukkan bahawa tahap kefahaman kemahiran membina hipotesis dan kemahiran mengawal pembolehubah secara keseluruhan adalah sederhana ($M=27.70$, $SL=7.17$). Julat (R) keseluruhan bagi kedua-dua kemahiran untuk 40 item ialah 28. Peratus min

pula ialah 69.25% manakala peratus serakan ialah 25.88%. Terdapat dwimod (*bimodal*) bagi kemahiran membina hipotesis dan kemahiran mengawal pembolehubah secara keseluruhan iaitu bagi markat 32 dan 34 seramai 5 orang pelajar.

Jadual 2 Analisis Statistik Deskriptif Tahap Kefahaman Kemahiran Mengawal Pembolehubah dan Kemahiran Membina Hipotesis

Jenis Kemahiran	Min	Sisihan Lazim	Maksimum (Minimum)	Tahap Kefahaman
Mengawal Pembolehubah (20 item)	14.36	3.91	20 (5)	Baik
Membina Hipotesis (20 item)	13.34	3.78	18 (3)	Sederhana
Keseluruhan (40 item)	27.70	7.17	38 (10)	Sederhana

Julat (*R*) bagi kedua-dua kemahiran membina hipotesis dan kemahiran mengawal pembolehubah adalah sama iaitu 15. Peratus min bagi kemahiran mengawal pembolehubah (71.80%) adalah lebih tinggi berbanding peratus min bagi kemahiran membina hipotesis (66.70%). Manakala peratus serakan bagi kemahiran membina hipotesis dan kemahiran mengawal pembolehubah masing-masing ialah 28.33% 27.23%. Terdapat hanya ekamod (*unimodal*) bagi kedua-dua kemahiran membina hipotesis dan kemahiran mengawal pembolehubah adalah sama iaitu pada markat 16 seramai 9 orang. Dapatan kajian juga memperlihatkan tahap kefahaman baik ($M=14.36$, $SL=3.91$) bagi kemahiran mengawal pembolehubah manakala tahap kefahaman kemahiran membina hipotesis adalah sederhana ($M=13.34$, $SL=3.78$).

Perbincangan

KPS merupakan satu set kemahiran yang diperlukan untuk mencari jawapan kepada sesuatu masalah atau membuat keputusan secara bersistem. Ia merupakan satu proses mental yang menggalakkan pemikiran secara kritis, kreatif, analitis dan sistematik (Pusat Perkembangan Kurikulum, 2002). KPS ini mewakili rasional dan pemikiran logik yang digunakan dalam sains. Kebolehan pelajar-pelajar dalam menguasai KPS dapat membantu mereka mendapatkan maklumat bagi mencari penyelesaian terhadap sesuatu masalah yang timbul (Burns *et al.*, 1985). Tambahan lagi, melalui integrasi KPS di dalam bilik darjah, pelajar mampu untuk melihat sains sebagai satu disiplin yang mempunyai kepelbagaian aspek selain daripada melihat sains hanya sebagai satu kaedah pengumpulan data sahaja.

Bertitik tolak daripada kesedaran yang wujud dalam diri penyelidik berkenaan kepentingan KPS ini, telah mendorong penyelidik untuk menjalankan kajian yang berbentuk tinjauan ke atas pelajar-pelajar tahun empat Program Pendidikan Sains Universiti Teknologi Malaysia. Objektif kajian ini dibina bagi menjawab tiga persoalan kajian yang telah

dikemukakan dalam Bab 1 iaitu bagi mengenal pasti tahap kefahaman kemahiran mengawal pembolehubah dan kemahiran membina hipotesis dalam kalangan pelajar tahun empat Program Pendidikan Sains Universiti Teknologi Malaysia, mengenal pasti sama ada wujud perbezaan tahap kefahaman kemahiran mengawal pembolehubah dan kemahiran membina hipotesis merentas jantina ataupun tidak serta mengenal pasti sama ada wujud perbezaan tahap kefahaman kemahiran mengawal pembolehubah dan kemahiran membina hipotesis merentas program pengajian ataupun tidak.

Penyelidik bermula dengan merangka perancangan kerja yang mana ia merupakan tanda aras kepada penyelidik untuk memastikan kerja-kerja penyelidik mengikut masa yang telah penyelidik sendiri tetapkan. Ini bagi menjamin kerja yang penyelidik jalankan nampak sistematik dan sebarang masalah yang timbul pada kemudian hari dapat penyelidik selesaikan dengan baik. Setelah merangka perancangan kerja, penyelidik mula berbincang dengan penyelia, mendapatkan nasihat dan bimbingan beliau serta menjadikan beliau sebagai tempat rujukan jika penyelidik menghadapi masalah. Penulisan PSM 1 penyelidik berjalan lancar seperti yang dirancang.

Pengumpulan bahan-bahan sokongan iaitu kajian terdahulu serta teori-teori berkaitan KPS telah penyelidik perolehi daripada pelbagai sumber dari dalam dan luar negeri. Penyelidik mendapatkan bantuan pelbagai pihak seperti pihak perpustakaan UTM, perpustakaan awam, perpustakaan badan berkanun serta perpustakaan institusi pengajian tinggi yang lain untuk mencari bahan-bahan berkaitan kajian penyelidik. Memasuki fasa kedua kajian ini, penyelidik bermula dengan pembinaan item-item ujian. Sebanyak 40 item telah penyelidik sediakan yang mana asasnya telah penyelidik perolehi daripada kajian terdahulu. Penyelidik juga telah membuat pengubahsuaian terhadap item tersebut mengikut acuan penyelidik sesuai dengan objektif kajian penyelidik.

Item yang telah siap dibina telah penyelidik rujuk kepada pensyarah pakar di dalam bidang KPS bagi mendapatkan pengesahan item-item ujian tersebut. Ini bagi menjamin kesahan alat kajian. Setelah proses pengesahan selesai, penyelidik telah menjalankan kajian rintis pada minggu ketiga bulan Januari ke atas 6 orang peserta kajian yang mana peserta-peserta ini telah penyelidik kecualikan daripada menjadi peserta kajian sebenar. Dengan nilai kebolehpercayaan $\alpha = .87$, penyelidik telah menjalankan kajian sebenar pada minggu berikutnya. Data-data yang diperolehi telah penyelidik proses menggunakan perisian SPSS Versi 11.5 yang mana focus penyelidik adalah untuk mendapatkan nilai-nilai mod, min, sisihan lazim, peratus min, julat serta peratus serakan.

Penyelidik mendapati tahap kefahaman peserta-peserta kajian adalah pada tahap sederhana bagi kedua-dua kemahiran mengawal pembolehubah dan membina hipotesis secara keseluruhan. Dapatan kajian juga menunjukkan terdapat perbezaan tahap kefahaman mengawal pembolehubah dan kemahiran membina hipotesis merentas jantina dan program pengajian secara keseluruhan. Dapatan kajian penyelidik ini menggambarkan terdapat sedikit kepincangan terhadap kebolehan bakal-bakal guru untuk menguasai kemahiran mengawal pembolehubah dan kemahiran membina hipotesis. Ini secara tidak langsung akan memberi implikasi yang besar kepada pelbagai pihak antaranya bakal-bakal guru, Fakulti Pendidikan, UTM, dan pensyarah-pensyarah. Justeru, beberapa cadangan untuk mengatasi masalah ini telah dikemukakan dan cadangan bagi kajian masa hadapan turut diusulkan sebagai penambahbaikan kepada kajian sedia ada.

Rujukan

- Arthur A. C. (1993). *Teaching Modern Science*. (6th ed.). United States of America: Macmillan Publishing Company.
- Beaumont, W.Y. (2001). An Analysis of High School Students' Performance on Five Integrated Science Process Skills. *Research in Science and Technological*. 19(2), 135-145.
- Burns, J.C., Okey, J.R. & Wise, K.C. (1985). Development of an Integrated Process Skill Test: TIPS II. *Journal of Research in Science Teaching*. 22(2), 169-176.
- Chua Y.P. (2006). *Kaedah dan Statistik Penyelidikan: Asas Statistik Penyelidikan Buku2*. Kuala Lumpur: Mc Graw Hill Education.
- Daniel Tan K.C. (2002). Practical Test: Science Process Skills. Dalam Yap K.C. *et al. Teaching Science*. 147-152. Singapore: Prentice Hall.
- Dewan Bahasa dan Pustaka. (2002). *Kamus Dewan*. (Edisi Ketiga). Kuala Lumpur: Dewan Bahasa dan Pustaka.
- Gan B. K. (2004). *Tahap Penguasaan Kemahiran Proses Sains di Kalangan Pelajar Sekolah Menengah dalam Mata Pelajaran Fizik*. Laporan Projek Sarjana Muda. Universiti Teknologi Malaysia, Skudai.
- Gerard D.T. and Gerard M.B. (1995). "Cognitive Effects of Science Experiments
- Arthur A. C. (1993). *Teaching Modern Science*. (6th ed.). United States of America: Macmillan Publishing Company.
- Beaumont, W.Y. (2001). An Analysis of High School Students' Performance on Five Integrated Science Process Skills. *Research in Science and Technological*. 19(2), 135-145.
- Burns, J.C., Okey, J.R. & Wise, K.C. (1985). Development of an Integrated Process Skill Test: TIPS II. *Journal of Research in Science Teaching*. 22(2), 169-176.
- Chua Y.P. (2006). *Kaedah dan Statistik Penyelidikan: Asas Statistik Penyelidikan Buku2*. Kuala Lumpur: Mc Graw Hill Education.
- Dewan Bahasa dan Pustaka. (2002). *Kamus Dewan*. (Edisi Ketiga). Kuala Lumpur: Dewan Bahasa dan Pustaka.
- Gan B. K. (2004). *Tahap Penguasaan Kemahiran Proses Sains di Kalangan Pelajar Sekolah Menengah dalam Mata Pelajaran Fizik*. Laporan Projek Sarjana Muda. Universiti Teknologi Malaysia, Skudai.
- Gerard D.T. and Gerard M.B. (1995). "Cognitive Effects of Science Experiments Focusing On Students' Preconceptions of Force: A Comparison of Demonstration And Small-group Practicals." *Introduction Journal Science Education*. 17(3), 311-323.
- Ishak Ismail *et al.* (1999). Penerapan Kemahiran Proses Sains Semasa Pengajaran dan Pembelajaran di Kalangan Guru Sains Sekolah Rendah. *Jurnal Penyelidikan*. Kedah. Maktab Perguruan Sultan Abdul Halim. 3:64-73.
- Jabatan Penerangan Malaysia (2005). *Dasar Sains dan Teknologi Negara 1986*. Malaysia.
- Jabatan Sains dan Matematik. (1998). Penguasaan dan Amalan Penggunaan KPS dalam P&P di Sekolah Rendah Daerah Meradong. *Jurnal MAPERA*. 10(1), 11-24.
- Kamarul Bahrin Maarop. (1999). *Mengkaji Tahap Pencapaian Pelajar dalam Kemahiran Proses Sains Bersepadu*. Tesis Sarjana Muda. Universiti Kebangsaan Malaysia, Bangi.
- Lembaga Peperiksaan Malaysia. (2007). *Science Practical Work Assessment Guide. (PEKA)* Kuala Lumpur: Kementerian Pelajaran Malaysia.
- Nor Nadia Abu Talib. (2007). *Tahap Kefahaman Kemahiran Membina Hipotesis dan Kemahiran Mengawal Pemboleh ubah di Kalangan Pelajar Tahun Dua*